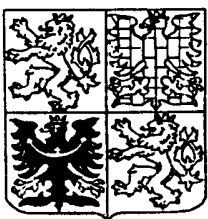


ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(22) 08.09.94
(32) 15.09.93
(31) 93/122139
(33) US
(40) 12.04.95

(21) 2182-94

(13) A3

6(51)

C 09 J 127/24

(71) IPS Corporation, Gardana, CA, US;

(72) Patel Nareah D., Northridge, CA, US;
Brown Mark W., Downey, CA, US;

(54) Na rozpouštědlech založená pojiva s nízkým
obsahem těkavých organických sloučenin pro
spojování a udržování spojů CPVC trubek

(57) Pojivo obsahuje: (a) od 18 do 28 % hmotnostních CPVC
pryskyřice; (b) od 15 do 35 % hmotnostních tetrahydrofura-
nu a do 30 % hmotnostních methylethylketonu; a (c) roz-
pouštědlo o nízké tenzi par obsahující od 20 do 40 %
hmotnostních cyklohexanonu, do 30 % hmotnostních N-
Methyl-pyrrolidonu a do 10 % hmotnostních dvojsytných
esterů (směs rafinovaných dimethylesterů kyseliny adipové,
glutarové a jantarové), přičemž je toto pojivo vhodné pro
spojování CPVC trubek. Obsah těkavých organických slou-
čenin CPVC pojivových prostředků je na nebo pod pří-
pustnou maximální hodnotu 450 g/l, nicméně pojiva splňují
nebo převyšují požadované vlastnosti standardů, jako je
hydrostatické pevnost v průtlaku a testy na ustálený tlak při
tlakových zkouškách potrubí.

Na rozpouštědlech založená pojiva s nízkým obsahem těkavých organických sloučenin pro spojování a udržování spojů CPVC trubek

Oblast techniky

Vynález se obecně týká pojiv pro termoplastické trubky a podrobněji pojiv, používaných pro spojování PCVC (z chlorovaného polyvinylchloridu) trubek. Specificky jsou pojiva pro trubky z CPVC zde popsána, objevená a nárokována, založená na rozpouštědlech a mají přijatelný obsah těkavých organických sloučenin (též ozn. jako TOS, nebo angl. VOC = volatile organic compounds).

Dosavadní stav techniky

Pojiva založená na rozpouštědlech nebo tmely, byly používány pro spojování termoplastických potrubí po dobu delší než třicet let. Vývoj těchto pojiv je do velké míry určující pro růst průmyslu v oblasti termoplastických potrubí. Každý rok se v Severní Americe vyrábí několik miliard kilogramů plastických potrubí. Obvykle se potrubí spojuje dohromady způsobem, při němž se používá rychle tuhnoucí, na rozpouštědle založené pojivo. U těchto rychle tuhnoucích pojiv se počítá se zkoušením a odstraňováním závad potrubních systémů v několika hodinách, udržuje-li se samotná dlouhodobá trvanlivost potrubí. Tyto vlastnosti, jako rychlé tuhnutí, snadné použití, dlouhodobá trvanlivost, spolu s nízkou cenou, činí spojování trubek z plastů pomocí pojiv na bázi rozpouštědla praktickým a ekonomickým systémem.

Na rozpouštědlech založená pojiva pracují zejména dvěma způsoby. Nejprve část rozpouštědla změkčí vnější části povrchů trubek skrze solvataci plastu. Následně pak pojivo trubky spojí "vytvrzuje" pomocí odpařování rozpouštědel do atmosféry, která obklopuje potrubí. Potom se pryskyřice rozpuštěná v pojivu vysouší tím, že se odpařuje rozpouštědlo a tím dochází k plynulému spojování mezi spojovanými povrchy trubek, čímž se podporuje stabilita integrity celého potrubního systému.

Tato pojiva rychle tvrdnou (v podstatě v rozmezí, jež lze počítat na hodiny), často umožňují testování potrubního systému v týž den, kdy byl potrubní systém konstruován. Nicméně je možné docílit významnějšího užitku těchto poživ, založených na rozpouštědlech, a to při udržování integrity samotného potrubí. Tato pryskyřice je stejná jako je plastové potrubí a/nebo jako je montážní materiál pro potrubí, Tím se poskytuje pro potrubní systém vysoký stupeň trvanlivosti, často pak dosahuje životnost 30 až 40 let. To je podstatné pro systémy, které se instalují do konstrukcí domů a budov, nebo pro systémy, jež se instalují pod zemí.

Na světě se každý den instalují tisíce kilometrů potrubních systémů z plynů a to hlavně již popsáním způsobem. Tyto systémy se používají pro rozvádění pitné vody; pro systémy na zbytkovou odpadní horkou a studenou vodu; odvádění odpadních vod a pro aplikace na větrání v domech a v průmyslu; u zavlažovacích a postřikovacích zemědělských systémů; u rozmanitých systémů v lázních a v lázeňských zařízeních pro vodní a podvodní masáže a u různých komerčních systémů pro hašení požárů atd. Tyto systémy jsou velice důležité pro dosahování a udržování bezpečného a ze zdravotního hlediska správného způsobu transportu vody a jiných chemikálií všude na světě.

Odpařování rozpouštědel z poživ se týká životního prostředí na celém světě, spolu se všemi potenciálními zdroji znečišťování ovzduší. Typické množství pevných podílů (netěkavých látek) v pojivech plastových potrubí je 10 až 20 % hmotnostních CPVC. Bilanci formulace tvoří rozpouštědlo. Podle těkavé organické sloučeniny požadují běžně používaná rozpouštědla, například tetrahydrofuran (THF), methylethylketon (MEK) a aceton. Jsou to tedy těkavé sloučeniny, které obsahují uhlíkovou část, vyjma methanu, oxidu uhelnatého, oxidu uhličitého, kyseliny uhličitě, kovových karbidů a uhličitů, uhličitů amonného a dále sloučenin, jako je methylenchlorid a 1,1,1-trichlormethan. V těchto pojivech se mohou použít také jiná rozpouštědla, jako je cyklohexanon; pokud se použijí, pak jsou typická množství takových rozpouštědel malá, většinou nižší než 10 % hmotnostních, vztaženo na celkovou

hmotnost pojiva. Typické hodnoty těkavých organických sloučenin v uvedeném komerčním rozpouštědle CPVC pojiva bývají v rozmezí od 775 do 850 g/l.

Pravidla, jež se připravují v Severní Americe, zohledňují dovolené koncentrace těkavých organických sloučenin ve formulacích pojiv. Federální, státní a místní úřady začínají zavádět přísná měření, umožňující drastické snížení těchto koncentrací. Úřad South Coast Air Quality Management District (SCAQMD) v oblasti Los Angeles je vedoucím činitelem při zřizování institucí a pravidel pro stanovování a kontrolu těkavých organických sloučenin, jako SCAQMD Pravidlo 1168.

SCAQMD Pravidlo 1168 specifikuje koncentrace těkavých organických sloučenin pro CPVC pojiva od 450 g/l nebo nižší, jak je stanoveno Způsobem 316-A. U všech pojiv CPVC používaných po 1. lednu 1994 se požaduje, aby splňovala požadavek této maximální hodnoty koncentrace.

U CPVC pojiv pro spojování CPVC trubek se požaduje, aby měla maximální koncentraci těkavých organických sloučenin 450 g/l. Tato pojiva musí také splňovat požadavek na hydrostatickou pevnost v průtlaku a jiná kritéria podle ASTM F-493 a D-2846.

Podstata vynálezu

Podle tohoto vynálezu se poskytují CPVC pojiva pro spojování CPVC trubek. Tato pojiva obsahují:

- (a) od 18 do 28 % hmotnostních pryskyřice;
- (b) rozpouštědlo o vysoké tenzi par obsahující od 15 do 35 % tetrahydrofuranu a do 30 % hmotnostních methylethylketonu, přičemž celková koncentrace rozpouštědla o vysoké tenzi par nepřevyšuje maximální koncentraci 55 % hmotnostních, vztaženo na celkovou hmotnost pojivového prostředku; a
- (c) rozpouštědlo o nízké tenzi par obsahující od 20 do 45 % hmotnostních cyklohexanonu, do 30 % hmotnostních N-methylpyrrolidonu a do 10 % hmotnostních dvojsytných esterů, s celkovou koncentrací rozpouštědla o nízké tenzi par alespoň 20 % hmotnostních, vztaženo na celkovou hmotnost pojivového prostředku.

Koncentrace těkavých organických sloučenin v CPVC pojivových prostředcích podle tohoto vynálezu nepřekračuje maximální dovolenou hodnotu 450 g/l. Hydrostatická pevnost v průtlaku CPVC pojiv odpovídá nebo převyšuje požadované hodnoty podle ASTM F-493 a D-2846.

Hlavní podíly rozpouštědla se z pojiv pro termoplastické trubky, jež jsou založena na rozpouštědlech, uvolňují během aplikování pojiva na trubky. Zdroje těchto emisí se především využívají k přípravě a úpravě povrchů trubek, otevřené zásobníky se zásobou pojiva, i se takto upravují obruby, okraje a samotné spoje a nástavce, včetně přetečení pojiv na podklady během aplikování. Trubka a nástavec se navzájem spojí, příspěvek pojiva do spoje je minimální. Větší část rozpouštědla, zbylého na obrubě, se absorbuje do podkladového materiálu.

Současná pojiva a základní nátěrové hmoty mají začleněno použití vysoce těkavých rozpouštědel jako hlavní části formulací. Typicky je nátěrová hmota složkou některých pojiv CPVC trubek.

Tetrahydrofuran je vysoce těkavý při teplotě 20 °C a tenze par je 19 065 Pa (THF). V současnosti se jako spolurozpouštědlo používá aceton (tenze par je 24 665 Pa) a methylethylaceton (tenze par je 9 332 Pa). V oblasti používání CPVC pojivových prostředků ícementových) se často používá porovnatelně malých množství (méně než 10 % hmotnostních) cyklohexanonu (tenze par 266,6 Pa). U typických CPVC formulací v dané oblasti techniky jsou hodnoty parciálních tenzí těkavých organických sloučenin mezi 15 999 a 21 331 Pa při teplotě 20 °C.

Podle tohoto vynálezu jsou pojiva pro utěšňování a spojování CPVC trubek formulována pomocí včleňování vyšších koncentrací CPVC pryskyřic než nyní se používají a též vyšší koncentrace rozpouštědel o nízké tenzi par. jako cyklohexanon a/nebo N-methylpyrrolidon, než v jakých koncentracích se používají v současnosti. Konečně se podle tohoto vynálezu jako přídatná rozpouštědla o nízké tenzi par popřípadě používají dvojsytné estery, včleněné do pojiva.

Specificky pojiva podle tohoto vynálezu obsahují:

(a) od 18 do 28 % hmotnostních CPVC pryskyřici;

(b) rozpouštědlo o vysoké tenzi par obsahující od 15 do 35 % hmotnostních tetrahydrofuranu a do 30 % hmotnostních methylethylketonu s celkovou koncentrací rozpouštědla o vysoké tenzi par nepřevyšující maximální koncentraci 55 % hmotnostních, vztaženo na celkovou hmotnost pojivového prostředku; a

(c) rozpouštědlo o nízké tenzi par obsahující od 20 do 45 % hmotnostních cyklohexanonu, do 30 % hmotnostních N-methylpyrrolidonu a do 10 % hmotnostních dvojsytných esterů, při celkové koncentraci rozpouštědla o nízké tenzi par alespoň 20 % hmotnostních, vztaženo na celkovou hmotnost pojivového prostředku.

Jak je již výše uvedeno, používají se CPVC koncentrace v rozmezích od 18 do 28 % hmotnostních, vztaženo na celkovou hmotnost pojiva, což je vyšší koncentrace než je maximální koncentrace, používaná v dané oblasti techniky. pro udržení úrovně pod povolenou maximální koncentrací 450 g/l se požaduje udržet koncentraci těkavých organických sloučenin alespoň 18 % hmotnostních. Při vyšší koncentraci než 28 % hmotnostních již nejsou dotyčné sloučeniny rozpustné v daném systému, což vede ke sklonu tvořit gelovitou formu. Výhodné je, je-li rozmezí koncentrací PCVC od 20 do 25 % hmotnostních, vztaženo na celkovou hmotnost pojiva.

Při praktickém provedení tohoto vynálezu mohou být použity kterékoli z CPVC pryskyřic, používaných v CPVC pojivech. Zejména jsou výhodné takové CPVC pryskyřice, jež jsou charakterizovány inherentní viskozitou (IV) v rozmezí od 0,6 do 0,95. (Inherentní viskozita se stanovuje v závislosti na relativní molekulové hmotnosti; vyšší IV odpovídá vyšší relativní molekulové hmotnosti).

Úroveň chlorace PCVC pryskyřice se používá v rozmezí od 67 do 70 % hmotnostních, jak je tomu obecně u současných komerčně dostupných CPVC pojivových (cementových) formulací.

Rozpouštědlový systém, používaný v CPVC pojivu podle tohoto vynálezu, obsahuje alespoň jedno rozpouštědlo o vysoké tenzi par, přičemž zahrnuje od 15 do 35 % hmotnostních tetrahydrofuranu a do 30 % hmotnostních methylethylketonu, s celkovou koncentrací rozpouštědla o vysoké tenzi par nepřevyšující maximální koncentraci 55 % hmotnostních, vztaženo na celkovou hmotnost pojivového prostředku.

Tetrahydrofuran je v množství, jež je v rozmezí od 15 do 35 % hmotnostních. Při méně než 15 % hmotnostních nedochází k adekvátnímu leptání nebo měkčení při teplotách tuhnutí nebo mrznutí, zatímco při více než 35 % hmotnostních vede ke koncentracím těkavých organických sloučenin vyšším než 450 g/l.

Koncentrace methylethylketonu je do 30 % hmotnostních. Toto rozpouštědlo není pravým rozpouštědlem pro daný pryskyřicový systém, ale přidává se pro zlepšení obrusitelnosti pojiva na CPVC potrubí. Vyšší množství než 30 % methylethylketonu vede ke zvýšení koncentrace těkavých organických sloučenin na nepřijatelné hodnoty. Vysokou tenzi par methylethylketonu 9 332,5 Pa je nutno brát v úvahu vzhledem k omezení maximální hodnotou koncentrace tohoto rozpouštědla do 30 % hmotnostních nebo méně.

V rozpouštědlovém systému používaném v CPVC pojivu podle tohoto vynálezu je také zahrnuto alespoň jedno rozpouštědlo o nízké tenzi par, obsahující od 20 do 45 % hmotnostních cyklohexanonu, do 30 % hmotnostních N-methylpyrrolidonu a do 10 % hmotnostních dvojsytných esterů, s celkovou koncentrací rozpouštědla o nízké tenzi par alespoň 20 % hmotnostních, vztaženo na celkovou hmotnost pojivového prostředku.

Množství cyklohexanonu je v rozmezí od 20 do 45 % hmotnostních. Cyklohexanon, jako tetrahydrofuran, je právě rozpouštědlo pro CPVC pryskyřici. Při množství nižším než 20 % hmotnostních dochází k tomu, že daný pojivový prostředek má nepříjemně vysokou koncentraci těkavých organických sloučenin. Při více než 45 % hmotnostních nedochází k odpovídajícímu leptání nebo měkčení CPVC trubek při teplotách, při nichž dochází k tuhnutí, mrznutí a podchlazování.

Rozpouštědlo N-methylpyrrolidon (NMP) o nízké tenzi par umožňuje trvalé spojení při používání konvenčních CPVC pryskyřic, čímž se dosahuje integrity svařovaných spojů. Navíc, podobně jako cyklohexanon, eliminuje potřebu základních nátěrových hmot, což lze přičíst pomalé, hluboké penetraci těchto rozpouštědel do samotných trubek. Rozmezí koncentrace NMP je do 30 % hmotnostních. Při větším množství než 30 % hmotnostních se snižuje stabilita nebo skladovací doba adheziv. Dále dochází při teplotách

chlazení, mrznutí a podchlazení ke značně delšímu vyvíjení a ustanovování pevnosti tak, aby se dosáhlo odolnosti vůči tlaku.

Dvojsytné estery (DBE) jsou rozpouštědla, jež zvyšují stabilitu pojiva v zásobnících a snižují emisi těkavých organických sloučenin z pojiva. Složka DBE v pojivu sestává ze směsi alespoň dvou rafinovaných dimethylesterů, vybraných ze skupiny kyselin, která sestává z kyseliny adipové, glutarové a jantarové. Tyto dvojsytné estery jsou dostupné od firmy Du Pont Chemicals (Wilmington, DE). Například Du Pont nabízí dimethylesterovou směs s tradičním označením DBE-2SPG s obsahem 20 až 35 % hmotnostních dimethyladipátu, 65 až 80 % hmotnostních dimethylglutarátu a do 3 % hmotnostních dimethyljantaranu a lze ji vhodně použít při provedení tohoto vynálezu. Jinou vhodně použitelnou dimethylesterovou směsí při provedení tohoto vynálezu s obchodním označením DBE obsahuje 10 až 25 % hmotnostních dimethyladipátu, 55 až 75 % hmotnostních dimethylglutarátu a 19 až 26 % hmotnostních dimethyljantaranu. Tyto dvojsytné estery jsou charakterizovány nízkou tenzí par (40 Pa při teplotě 20 °C) a nízkou emisí těkavých organických sloučenin.

Rozmezí koncentrací složky tvořené dvojsytnými estery je do 10 % hmotnostních. při koncentracích vyšších než 10 % hmotnostních se významně prodlužuje vyvíjení pevnosti spojů při teplotách tuhnutí, mrznutí a podchlazení. Výhodné je rozmezí koncentrací složky DBE od 2 do 10 % hmotnostních.

CPVC pojiva podle tohoto vynálezu mohou obsahovat přídatné pomocné pevné látky. Takovými přídatnými pevnými látkami mohou být plniva, tixotropní činidla, pigmenty, stabilizátory apod. Pojivo může obsahovat až 8 % hmotnostních takovýchto přídatných pevných látek. Celkový obsah pevných podílů (pryskyřice a přídatné pevné látky) v pojivu podle tohoto vynálezu může být od 18 do 36 % hmotnostních. Při praktickém provedení tohoto vynálezu mohou být použity jakékoli pevné látky (plniva, tixotropní činidla, pigmenty, stabilizátory, atd.) obecně použity v PCVC pojivech.

Mezi výhodná plniva patří duté keramické kuličky o nízké měrné hmotnosti a uhličitán vápenatý. Mezi výhodné pigmenty patří oxid titaničitý, dispergované saze, disperze oranžového barviva,

disperze žlutého barviva a disperze červeného barviva.

Tixotropní činidla, jako je jemně rozptýlený oxid křemičitý a srážený oxid křemičitý (např. Cab-o-Sil, Aerosil a Hi-Sil) a upravený bentonitový kaolín (např. Bentone 27) lze použít v malých množstvích, aby se tak získaly optimální sypné vlastnosti zejména s ohledem na kontrolování a omezování ztrát přetékáním při aplikování na trubky.

Rozpouštědla o nízké tenzi par (cyklohexanon, NMP a DBE) pomáhají k řešení významného úkolu formulovat pojiva, jež těkají při podstatně snížené rychlosti. Kombinováním těchto rozpouštědel s obvyklejšími rozpouštědly tetrahydrofuranem a methylethylketonem při snížených koncentracích se významně snižují emise, k nimž dochází v průmyslu plastických trubek, s nimiž se setkáváme při standardních způsobech v průmyslu. Tixotropní činidla formulovaná do těchto pojiv kontrétně přispívají ke snížení emisí, což se týká zejména kontroly při rozlévání. Tyto změny jsou u současných formulací minimální a týkají se uživatele z hlediska aplikování, testování, ekonomiky a dlouhodobé životnosti a trvanlivosti.

Formulace pojiv podle tohoto vynálezu snižují koncentraci těkavých organických sloučenin na 450 g/l nebo méně; vyhovují tedy nebo převyšují standardy jako je ASTM F-493 a D-2846, podle nichž se řídí pojiva používaná v průmyslu plastových trubek, specificky se to týká hydrostatické pevnosti v průtlaku a hydrostatického testování na ustálený hydrostatický tlak.

Většina pojiv podle tohoto vynálezu má kompozitní tenzi par nižší než 11 332 Pa, což je významně nižší než jak je tomu u nyní dostupných pojiv, jež mají sklon k hodnotám kompozitní tenze par kolem 16 000 Pa a vyšším,

Výhodné prostředky podle tohoto vynálezu odpovídají následujícím souborům složení prostředků:

- (a) 19 až 32 % hmotnostních CPVC, 24 až 29 % hmotnostních methylethylketonu, 20 až 42 % hmotnostních cyklohexanonu a 4 až 5 % hmotnostních přídatných pevných látek;
- (b) 21 až 25 % hmotnostních CPVC, 18 až 22 % hmotnostních tetrahydrofuranu, do 17 % hmotnostních methylethylketonu, 18 až 29

% hmotnostních N-methylpyrrolidonu a 2 až 3 % hmotnostní přídavných pevných látek;

(c) 19 až 24 % hmotnostních CPVC, 13 až 24 % hmotnostních tetrahydrofuranu, 7 až 17 % hmotnostních methylethylketonu, 13 až 27 % hmotnostních cyklohexanonu, do 14 % hmotnostních N-methylpyrrolidonu, 3 až 10 % hmotnostních dvojsytných esterů a 2 až 7 % hmotnostních přídavných pevných látek; a

(d) 16 až 20 % hmotnostních CPVC, 25 až 20 % tetrahydrofuranu, 18 až 22 % hmotnostních methylethylketonu, 27 až 34 % hmotnostních cyklohexanonu, 3 až 9 % hmotnostních dvojsytných esterů a 4 až 6 % hmotnostních přídavných pevných látek.

Pojiva podle tohoto vynálezu jsou s výhodou vyráběna vsádkovým způsobem. Rozpouštědla se plní jednorázově do míchaného zásobníku a po krátkou dobu se míchají, aby se dosáhlo rovnovážného stavu. Pryskyřice se naplní do mixeru a intenzívně se míchá, aby se dosáhlo úplného rozpuštění v rozpouštědlovém systému. Při dosažení tohoto stavu se přidají pigmenty a plniva (pokud jsou třeba) a systém se disperguje pro dosažení v podstatě stejnorodé disperze. Tixotropní činidlo (pokud je třeba) se přidává naposled a disperguje se pro dosažení žádaných sypných, event. transportních vlastností.

Pojiva podle tohoto vynálezu jsou užitečná pro spojování CPVC trubek při všech aplikacích CPVC, včetně, aniž by se tím aplikování omezovalo, systémů pro rozvádění horké a studené vody (v obydlích) při rozmezí velikostí trubek od 12,7 mm do 50,8 mm a u systémů CPVC pro hašení v rozmezí od 19,05 mm do 76,2 mm (bytové a komerční). Spojování a umisťování se provádí snadno a rychle. Pojiva podle tohoto vynálezu se aplikují na CPVC spoje stejným způsobem jako jiná komerční pojiva.

Během 15 minut po aplikování pojiva podle tohoto vynálezu již lze provádět tlakové zkoušky. Navíc není třeba žádná základní nátěrová hmota. Následkem toho se může pojivo podle tohoto vynálezu aplikovat v jednom kroku, na rozdíl od současných formulací v dané oblasti techniky, kdy se požaduje základní nátěrová hmota a dvoustupňové aplikace pojiv. Aniž by bylo třeba popisovat způsob pomocí zvláštní teorie, zdá se, že větší množství rozpouštědla o nižší tenzi par leptá trubky a/nebo nastavované

nastavované části stejným způsobem jako je tomu u základní nátěrové hmoty.

Pojiva podle tohoto vynálezu dosahují dobré stability při skladování spojující se s nyní používanými CPVC pojivy a odpovídá nebo převyšuje požadavky na vlastnosti, přičemž prokazuje žádané úrovně těkavých organických sloučenin. Specificky splňují ASTM F-493 a D-2846 vlastnosti standardů a vyhovují požadavkům na regulování a kontrolu těkavých organických sloučenin, jak je publikováno v South Coast Air Quality Management District Pravidlo 1168, a lze předpokládat, že budou splňovat požadavky pravidel Ventura Cuontry a San Diego Air Quality Management District (obojí v Kalifornii) právě publikované.

U těchto poživ se požaduje, aby rychle tvrdla; například u potrubních systémů v obytných budovách pro rozvod horké a studené vody dochází ke tvrdnutí během 15 až 30 minut, kdy se podrobí tlakové zkoušce, která je krátká v porovnání s nyní dostupnými CPVC pojivy,

Dále budou následovat Příklady, jež mají tento vynález ilustrovat, přičemž jej však nijak neomezuje, pokud se týká jeho rozsahu a obsahu.

Příklady provedení vynálezu

Příklady 1 až 8

V níže uvedené Tabulce I je seznam příkladů prostředků podle tohoto vynálezu. Mezi přídatné ("add'l") pevné látky patří celkově pigmenty, plniva, tixotropní činidla a stabilizátory. Tabulka I také uvádí viskozitu pojiva (jež se měří pomocí Brookfieldova viskozimetru) a kompozitní tenzi par v Pa.

Hydrostatická pevnost v průtlaku (v kPa) se měří při dvou teplotách: teplotě místnosti (22,8 °C) a 82,2 °C na spojení dvoupalcových trubek CPVC Schedule 80 po dvou hodinách schnutí při přesně určené teplotě. Pro porovnání - minimální ASTM požadovaná hodnota na ASTM F-493 je 2 758 kPa (22,8 °C) a 1 379 kPa (82,2 °C).

Měření hydrostatického ustáleného tlaku se provádí při teplotě 82,2 °C na spojích dvoupalcových trubek CPVC na ASTM D-2846. Pro splnění požadavku na ASTM F-493 a D-2846 se po montáži ve vodě při teplotě 82,2 °C po čtyřech hodinách dosahuje hodnoty 2 330 kPa. podle průchodu/selhání se posuzuje, zda byl splněn testovaný požadavek.

Měří se množství těkavých organických sloučenin (v g/l) za použití Způsobu 316-A, jak je uvedeno v Pravidlu 1168 v SCAQMD. Pro porovnání uvádíme, že povolené množství těkavých organických sloučenin je 450 g/l.

Výsledky hydrostatických měření a měření těkavých organických sloučenin uvádí Tabulka I.

Tabulka I: Složení a viskozita CPVC pojiv

Složky	P ř í k l a d y							
	1	2	3	4	5	6	7	8
CPVC 0,65 IV	21,0	21,0	21,0	23,0	23,0	23,0	22,0	21
THF	27,0	26,5	27,0	20,0	20,0	20,0	20,0	35
MEK	21,0	26,5	7,0	0	0	15,0	9,0	12
Cyklohexanon	27,0	22,0	40,0	27,0	34,5	20,0	25,0	20
NMP	0	0	0	27,0	20,0	20,0	12,0	0
DBE-2 SPG	0	0	0	0	0	0	10,0	5
Add'l pevné látky	4,0	4,0	5,0	3,0	2,5	2,0	2,0	7
Celkem	100	100	100	100	100	100	100	100
Celkové množství pevných látek	25,0	25,0	26,0	26,0	25,4	25,0	24,0	28
Viskozita (Pa . s)	1,52	2,08	2,44	1,4	1,36	1,0	1,44	1,88
Kompozitní tenze par (kPa)	10,533	10,933	9,333	6,533	6,533	8,133	7,733	12,266
Hydrostatická pevnost v průtlaku (kPa)								
22,8 °C	3 516	3 241	2 965	2 896	2 896	2 965	-	3 620
82,2 °C	2 137	2 206	2 206	1 911	1 931	3 157	-	2 206
Hydrostatický ustálený tlak	průchod	průchod	průchod	-	průchod	-	-	průchod
Množství těkavých organických látek (g/l)	404	437	394	322	311	355	387	415

Prostředek podle tohoto vynálezu zjevně dosahuje a v mnoha případech převyšuje požadavky podle ASTM F-493 a D-2846 a množství těkavých organických látek je evidentně nižší než 450 g/l.

Porovnávací Příklad 9

Provede se porovnávací vyhodnocení mezi CPVC pojivovým prostředkem podle tohoto vynálezu (Příklad 1 uvedený dříve) a CPVC pojivovým prostředkem, který je nyní komerčně dostupný. Prostředek v dané oblasti techniky obsahuje 15 % hmotnostních CPVC pryskyřice, 65 % hmotnostních THF, 11 % hmotnostních MEK, 8 % hmotnostních cyklohexanonu, 1 % hmotnostní přídavných pevných látek.

Spojí se spolu dvě trubky o dvou velikostech, půlpalcová CTS (velikost měděné trubky) a tříčtvrtěpalcové CTS. Po ztvrdnutí se u nich měří hydrostatická pevnost v průtlaku v době 0,5; 2; 24 a 72 hodin. Výsledky jsou uvedeny v Tabulce II.

Tabulka II: Porovnávané hodnoty - CPVC CTS

Spoje: Hydrostatická pevnost v průtlaku

CPVC-CTS	Doba tvrdnutí	Prostředek	
		Daná oblast techniky	Příklad 1
půlpalcová CTS	0,5 hodiny	5 861 kPa	5 861 kPa
půlpalcová CTS	2 hodiny	6 895 kPa	8 963 kPa
půlpalcová CTS	24 hodiny	12 411 kPa	12 066 kPa
půlpalcová CTS	72 hodin	13 100 kPa	13 445 kPa
tříčtvrtěpalc. CTS	0,5 hodiny	3 447 kPa	5 516 kPa
půlpalcová CTS	2 hodiny	6 550 kPa	8 102 kPa
půlpalcová CTS	24 hodiny	10 342 kPa	10 342 kPa
půlpalcová CTS	72 hodin	10 342 kPa	10 342 kPa

Z výsledků v Tabulce II je patrné že prostředek podle tohoto vynálezu vykazuje v podstatě stejnou pevnost v průtlaku a v některých případech vyšší pevnost v průtlaku v porovnání s prostředkem běžným v dané oblasti techniky.

Porovnávací Příklady 10 až 13

Připraví se čtyři pojiva založená na PCVC, mající složení uvedené v následující Tabulce III. V Tabulce III jsou udány hodnoty viskozity, výsledků testování na hydrostatickou pevnost

v průtlaku a emise těkavých organických sloučenin (VOC) pro každé pojivo. Průmyslové standardy pro testování hydrostatické pevnosti v průtlaku a emise VOC jsou uvedeny dříve v Příkladech 1 až 8.

Tabulka III: Složení a vlastnosti CPVC pojiv z příkladů mimo obsah vynálezu

Ingredience (% hmotnostní)	P ř í k l a d y			
	10	11	12	13
CPVC pryskyřice (IV = 0,65)	15	31	18	28
Vysoce VP rozpouštědlo				
tetrahydrofuran	35	35	62	25
methylethylketon	15	10	0	30
Celkem vysoce VP rozpouštědlo	50	45	62	55
Nízko VP rozpouštědlo				
cyklohexanon	35	24	20	17
Celkem rozpouštědla	85	69	82	72
Vlastnosti:				
viskozita (Pa . s)	0,12	NA ¹	0,24	NA
hydrostatická pevnost v průtlaku tlaková zkouška	selhání	NA	průchod	NA
množství VOC (g/l)	441	NA	467	NA

Poznámky:

¹"NA" znamená že u vzorku dané formulace docházelo ke tvorbě gelu při ochlazení na teplotu místnosti, takže vzorek nemá předpoklady k tomu, aby mohl být pojivovým prostředkem.

²Testování na hydrostatickou pevnost v průtlaku se provádí při teplotě místnosti a při teplotě 82,2 °C na spoji dvoupalcové CPVC trubky na ASTM F-493. Aby byly splněny požadavky ASTM F-493, potrubí se plní vodou při předepsané teplotě a po dvouhodinovém tvrdnutí se měří pevnost v průtlaku. Minimální přijatelná pevnost při teplotě místnosti je 2 758 kPa a 1 379 kPa při teplotě 82,2 °C, Je splněn požadavek na indikaci selhání/průchod.

Porovnávací příklady 10 a 11 jsou mimo obsah tohoto vynálezu, podle něhož musí být obsah PCVC pryskyřice vyšší než 18 % hmotnostních, ale nižší než 28 % hmotnostních v pojivu. Porovnávací příklad 10 obsahuje pouze 15 % hmotnostních pryskyřice, což neodpovídá minimálnímu požadavku 18 % hmotnostních pryskyřice. Porovnávací příklad 11 dobře neodpovídá požadavku minimálních průmyslových standardů na hydrostaický ustálený tlak, přičemž jeho emise těkavých organických sloučenin 441 g/l je v souladu s maximální hranicí 450 g/l. Porovnávací příklad 11 obsahuje 31 % hmotnostních CPVC pryskyřice, což přesahuje hranici 28 % hmotnostních. U Porovnávacího příkladu 11 dochází k tvorbě gelu po ochlazení na teplotu místnosti a proto jej nelze použít do formulací pojiv založených na CPVC.

Porovnávací příklad 12 je mimo obsah tohoto vynálezu, jež poskytuje prostředky u nichž nesmí celkové množství rozpouštědel o vysoké tenzi par (vysoké VP) převýšit 55 % hmotnostních v pojivu. Porovnávací příklad 12 obsahuje 62 % hmotnostních tetrahydrofuranu, rozpouštědla o vysoké tenzi par, čímž je překročena maximální hranice pro celkové množství rozpouštědel o vysoké tenzi par podle nároků tohoto vynálezu. Porovnávací příklad 12 překračuje maximálně povolenou hranici standardů emisí těkavých organických sloučenin 450 g/l, neboť vykazuje emise těkavých organických sloučenin 467 g/l.

Porovnávací příklad 13 je mimo obsah tohoto vynálezu, který poskytuje prostředky u nichž celkové množství rozpouštědel o nízké tenzi par musí být alespoň 20 % hmotnostních v pojivu. Porovnávací příklad 13 obsahuje pouze 17 % hmotnostních cyklohexanonu, rozpouštědla o nízké tenzi par. Tedy Porovnávací příklad 13 nesplňuje minimální požadavek na celkové množství rozpouštědel o nízké tenzi par v prostředku podle nároků uvedených v tomto vynálezu. U Porovnávacího příkladu 13 dochází ke gelovatění po ochlazení na teplotu místnosti a tedy jej nelze použít do formulací pro pojiva na bázi CPVC.

Příklady 14 až 15

Připraví se následující formulace, obsahující porovnatelně nízká množství THF. Prostředky a jejich vlastnosti uvádí Tabulka IV níže.

Tabulka IV: Prostředky podle vynálezu s nízkým množstvím THF

Ingredience (% hmotnostní)	P ř í k l a d y	
	14	15
CPVC pryskyřice (IV = 0,65)	19	18
THF	20	20
MEK	18	20
Cyklohexanon	32	31,5
DBE ¹	7	5
stabilizátory	2,3	2,3
Pigmenty	0,7	0,7
Práškový oxid křemičitý	1	2,5
Celkem	100,0	100,0
Viskozita (Pa . s)	0,9	1,9
Otáčky vřetena	3 30	3 30
Relativní hustota	0,989	0,991
Stabilita η - 17,77 °C		OK po 5. dnu
η 4,44 °C	OK po 30.dnu	OK po 60. dnu
η 48,84 °C (pro 30 dnů)	OK; η = 0,88 Pa.s	OK; η = 1,64 Pa.s
Množství těkavých organických látek	424	420
Poznámky	odpovídá ASTM F-493	odpovídá ASTM F-493

Poznámka:

¹Zahrnuté dvojmocné estery mají označení "DBE".

Dříve uvedené Příklady 14 a 15 odpovídají požadavkům určitých evropských zemí na maximální hodnotu 20 % hmotnostních tetrahydrofuranu a jsou vhodné pro použití jako PCVC pojiva.

Průmyslová využitelnost

U CPVC pojiv podle tohoto vynálezu se předpokládá, že naleznou použití při spojování CPVC trubek.

Uvedená CPVC pojiva jsou vhodná pro spojování a vzájemné připojování CPVC výrobků. Odborníkům v dané oblasti techniky jsou zjevné další aplikace a modifikace, přičemž lze u takových aplikací a modifikací předpokládat, že spadají do obsahu tohoto vynálezu, jak je definováno v dále uvedených patentových nárocích.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Chlorovaná polyvinylchloridová (CPVC) pojiva pro spojování CPVC trubek, v y z n a č u j í c í s e t í m, že v podstatě sestávají z:
 - (a) 18 až 28 % hmotnostních CPVC pryskyřice;
 - (b) rozpouštědla o vysoké tenzi par tvořeného z 15 až 18 % hmotnostních tetrahydrofuranu a do 30 % hmotnostních methylethylketonu, přičemž celková koncentrace rozpouštědla nepřesahuje maximální koncentraci 55 % hmotnostních, vztaženo na celkovou hmotnost pojiva;
 - (c) rozpouštědla o nízké tenzi par tvořeného z 20 až 45 % hmotnostních cyklohexanonu, do 30 % hmotnostních N-methylpyrrolidonu a do 10 % hmotnostních směsi alespoň dvou rafinovaných dimethylesterů, vybraných ze skupiny tvořené dimethylestery kyseliny adipové, glutarové a jantarové, s celkovou koncentrací rozpouštědla o nízké tenzi par alespoň 20 % hmotnostních uvedeného pojiva; a
 - (d) do 8 % hmotnostních alespoň jedné složky vybrané ze skupiny, kterou tvoří pigmenty, plniva, tixotropní činidla a stabilizátory, přičemž koncentrace těkavých organických sloučenin u uvedených pojiv nepřevyšuje 450 g/l.
2. CPVC pojivo podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že uvedená CPVC pryskyřice sestává v podstatě z CPVC pryskyřice mající hodnotu relativní molekulové hmotnosti v rozmezí od 0,6 do 0,95 podle měření inherentní viskozity.
3. CPVC pojivo podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že koncentrace uvedené CPVC pryskyřice je v rozmezí od 20 do 25 % hmotnostních.
4. CPVC pojivo podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že uvedeně tixotropní činidlo je vybráno ze skupiny sestávající z jemně práškového oxidu křemičitého, sráženého oxidu křemičitého a upraveného bentonitového kaolínu.

5. CPVC pojivo podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že uvedené plnivo je vybráno ze skupiny, kterou tvoří duté keramické kuličky s nízkou měrnou hustotou a uhlíčan vápenatý.
6. CPVC pojivo podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že v podstatě sestává z:
- (a) 19 až 32 % hmotnostních CPVC pryskyřice;
 - (b) 24 až 29 % hmotnostních tetrahydrofuranu a 5 až 29 % hmotnostních methylethylketonu; a
 - (c) 20 až 42 % hmotnostních cyklohexanonu; a
 - (d) 4 až 5 % hmotnostních uvedené alespoň jedné složky.
7. CPVC pojivo podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že v podstatě sestává z:
- (a) 21 až 25 % hmotnostních CPVC pryskyřice;
 - (b) 18 až 22 % hmotnostních tetrahydrofuranu a do 17 % hmotnostních methylethylketonu;
 - (c) 18 až 37 % hmotnostních cyklohexanonu a 18 až 29 % hmotnostních N-methylpyrrolidonu; a
 - (d) 2 až 3 % hmotnostní uvedené alespoň jedné složky.
8. CPVC pojivo podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že v podstatě sestává z:
- (a) 19 až 24 % hmotnostních CPVC pryskyřice;
 - (b) 18 až 35 % hmotnostních tetrahydrofuranu a 7 až 17 % hmotnostních methylethylketonu;
 - (c) 18 až 27 % hmotnostních cyklohexanonu, do 14 % hmotnostních N-methylpyrrolidonu a 3 až 10 % hmotnostních dvojsytných esterů; a
 - (d) 2 až 7 % hmotnostních uvedené alespoň jedné složky.
9. CPVC pojivo podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že v podstatě sestává z:
- (a) 16 až 20 % hmotnostních CPVC pryskyřice;
 - (b) 15 až 20 % hmotnostních tetrahydrofuranu a 18 až 22 % hmotnostních methylethylketonu;

(c) 27 až 34 % hmotnostních cyklohexanonu a 3 až 9 % hmotnostních dvojsytných esterů; a

(d) 4 až 6 % hmotnostních uvedené alespoň jedné složky.

10. Způsob pro snížení emisí těkavých organických sloučenin z pojiv CPVC trubek, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zahrnuje formulování pojiva uvedeného nároku 1, s kombinováním:

(a) uvedené CPVC pryskyřice;

(b) uvedeného rozpouštědla o vysoké tenzi par;

(c) uvedeného rozpouštědla o nízké tenzi par;

(d) popřípadě uvedené alespoň jedné složky, vybrané ze skupiny, sestávající z pigmentů, plniv, tixotropních činidel a stabilizátorů,

přičemž koncentrace těkavých organických sloučenin v uvedeném pojivu nepřevyšuje 450 g/l.